



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 053 491 A1** 2008.05.15

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 053 491.3**

(22) Anmeldetag: **14.11.2006**

(43) Offenlegungstag: **15.05.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B04B 1/12** (2006.01)

**B04B 1/10** (2006.01)

**B04B 7/12** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Westfalia Separator AG, 59302 Oelde, DE**

(74) Vertreter:

**Loesenbeck und Kollegen, 33602 Bielefeld**

(72) Erfinder:

**Mackel, Wilfried, Dipl.-Ing., 59510 Lippetal, DE;**

**Peukl, Andreas, Dipl.-Ing., 59510 Lippetal, DE;**

**Bathelt, Thomas, Dipl.-Ing., 59302 Oelde, DE;**

**Quitter, Kathrin, Dipl.-Ing., 48317 Drensteinfurt, DE;**

**Bachmann, Klaus, Dr., 48268 Greven, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 36 19 298 C1**

**AT 9 622 B**

**FR 15 98 924 A**

**US 26 95 748 A**

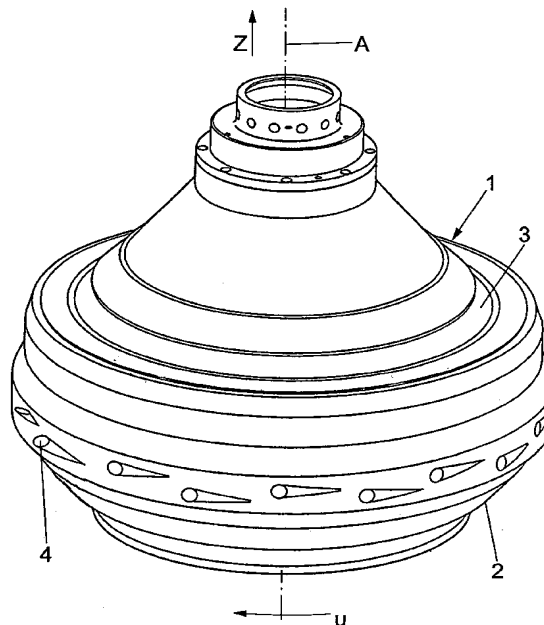
**US 20 60 236 A**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Zentrifuge, insbesondere Separator, mit Feststoff-Austrittsdüsen**

(57) Zusammenfassung: Eine Zentrifuge, insbesondere Separator, mit einer um eine vorzugsweise vertikale Drehachse (D) drehbaren Schleudertrommel (2), die einen Trommelmantel aufweist, welcher mit wenigstens einer oder mehreren Feststoff-Austrittsdüsen versehen ist, die Bohrungen (7) mit Austrittsöffnungen (10) aufweisen, zeichnet sich dadurch aus, dass die Bohrungen (7) ganz oder teilweise in vertikaler Richtung in unterschiedlicher Höhe (Z-Achse) angeordnet sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge mit einer um eine Drehachse drehbaren Schleudertrommel, insbesondere einen Separator mit einer um eine vertikale Drehachse drehbaren Schleudertrommel, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Ein derartiger Separator ist aus der US 3,108,952 bekannt. In der Außenwandung der Schleudertrommel dieses Separators sind im Bereich des größten Innendurchmessers der Schleudertrommel Feststoff-Austrittsdüsen winkelfersetzt zueinander angeordnet. Dabei sind jeweils in Bohrungen des Trommelmantels Düsenkörper eingesetzt, welche sich nicht radial nach außen erstrecken, sondern geneigt zur jeweiligen Radialrichtung ausgerichtet sind, um den Beschleunigungseffekt der aus den Düsen austretenden Produktphase zu nutzen, was die zum Drehen der Schleudertrommel erforderliche Energie verringert.

**[0003]** Da die Austrittsdüsen geneigt zur Radialrichtung angeordnet sind, kann der aus den Austrittsdüsen austretende Produktstrahl zumindest zu einem gewissen Teil an die Trommelaußenwandung treffen bzw. mit dieser kollidieren, was einen erheblichen Verschleiß der Trommelaußenwandung bedingen kann.

**[0004]** Insbesondere kann es durch Erosion zur Ausbildung von Rillen im Trommelaußenmantel kommen, die im Laufe der Zeit tiefer und länger werden und damit die Standzeit der Trommel begrenzen.

**[0005]** Eine ähnliche Stand der Technik zeigt die US 2,695,748. Die in dieser Schrift dargestellten Austrittsdüsen bestehen jeweils aus einer ersten Hülse mit einer sich zentrisch durch die Hülse von innen radial nach außen erstreckenden Bohrung. Die ersten Hülsen sind in die Bohrungen des Trommelmantels eingesetzt. In sie ist jeweils in ihrem Endbereich winklig zur Radialrichtung eine zweite Hülse eingeschraubt, welche ebenfalls eine zentrische Bohrung aufweist, so dass die aus der Schleudertrommel austretende Produktphase zunächst durch die erste Hülse radial nach außen und dann durch die zweite Hülse geführt wird, aus welcher er geneigt zur Radialrichtung entgegen der Drehrichtung des Separators austritt.

**[0006]** Aus der US 2,695,748 ist es auch bekannt, die erste Hülse ebenfalls winklig zur Radialrichtung in eine Bohrung der Trommelwand einzusetzen. Die Hülse schließt dabei an ihrem äußeren Ende ungefähr bündig mit der Außenseite des Schleudertrommel ab, was dazu führt, dass hinter dem Austritt der Hülse mit der Düse der Produktstrom in einer Ausnehmung der Schleudertrommel gegen den Trommelmantel treffen und diesen verschleifen kann. Zur

Fixierung der ersten Hülse an der Schleudertrommel dient ein in eine Nut der Schleudertrommel einrastender Vorsprung.

**[0007]** Zur Lösung dieses Problems wurde in der gattungsgemäßen DE 202 19 551 bereits vorgeschlagen, am Trommelmantel im Bereich der Feststoff-Austrittsdüsen jeweils wenigstens ein Verschleißschutzelement aus einem Hartmetall anzuordnen und/oder eine Beschichtung einer Rampe im Trommelaußenmantel auszubilden. Diese Maßnahmen verursachen einen Mehraufwand.

**[0008]** Die Erfindung hat die Aufgabe, die Standzeit der Trommel mit einfachen Mitteln zu verlängern.

**[0009]** Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0011]** Erfindungsgemäß ergibt sich der Vorteil, dass die Ausnehmungen bzw. Vertiefungen im Trommelmantel, die bezogen auf die Drehrichtung der Trommel jeweils hinter den Austrittsdüsen liegen und die durch zunehmenden Verschleiß im Gebrauch immer länger werden, in Umfangsrichtung eine sehr viel größere Länge erreichen können, bevor sie die in Umfangsrichtung jeweils nächste Austrittsdüse erreichen, als wenn alle der Austrittsöffnungen in nur einer vertikalen Höhe (Z-Achse parallel zur Drehachse) liegen.

**[0012]** Durch die Erfindung wird auf einfache Weise ein wirksamer Verschleißschutz der Separatortrommel realisiert, mit dem die Lebensdauer der Trommel bzw. des Teiles der Trommel, welches die Austragsöffnungen aufweist, erhöht werden kann. Zumeist handelt es sich dabei um das Trommelunterteil.

**[0013]** Vorteilhaft ist zudem, dass sich diese Verschleißschutzmaßnahme nach Wunsch auch noch mit weiteren Verschleißschutzmaßnahmen wie Beschichtungen oder Verschleißschutzelementen im Bereich der Austrittsöffnungen kombinieren lässt.

**[0014]** Die Erfindung eignet sich in erster Linie für Separatoren, deren Schleudertrommel eine vertikale Drehachse aufweisen und innen und/oder außen einfach oder doppelt konisch ausgebildet sind, wobei die Feststoff-Austrittsdüsen Düsenkörper aufweisen, welche vorzugsweise im Bereich des größten Durchmessers der Schleudertrommel angeordnet, insbesondere von außen in diese eingesetzt sind.

**[0015]** Ganz besonders vorteilhaft ist die Erfindung bei Separatoren einsetzbar, deren Austrittsöffnungen um eine Strecke relativ zum größten Außenumfang bzw. Außendurchmesser der Schleudertrommel

nach innen versetzt angeordnet sind und die jeweils eine rinnenartige Vertiefung bzw. Ausnehmung in Verlängerung der Austrittsöffnungen im Trommelmantel aufweisen, die in der Regel keilförmig ausgestaltet sind, damit der Feststoff mit einem flachen, möglichst einer Tangente angenäherten Winkel austreten kann.

**[0016]** Im Rahmen der Erfindung sind weitere Ausgestaltungen denkbar.

**[0017]** Vorzugsweise liegen die Austrittsöffnungen in Umfangsrichtung abwechselnd in zwei zueinander parallelen Ebenen, die senkrecht zur vertikalen bzw. zur Z-Achse ausgerichtet sind und sind in Umfangsrichtung wechselweise in der ersten Ebene und in der zweiten Ebene angeordnet, was zu einem besonders effektiven Verschleißschutz führt.

**[0018]** Bei einer besonders einfachen Variante wird die Lage und Ausrichtung der eigentlichen Bohrungen unverändert gelassen und es werden nur jeweils die Düsenkörper etwas unterschiedlich orientiert, so dass ihre Austrittsöffnungen jeweils vorzugsweise ganz auf unterschiedlichen Ebenen senkrecht zur Vertikalen liegen.

**[0019]** Dies hat den besonderen Vorteil, dass an sich weder die Bohrungen noch die Düsenkörper gegenüber bekannten Konstruktionen verändert werden müssen. Es ist lediglich notwendig, die Düsenkörper unterschiedlich zu orientieren.

**[0020]** Ein analoger Effekt könnte durch den Einsatz unterschiedlicher Düsenkörper erreicht werden, die mit verschiedenen orientierten Bohrungen versehen werden, aber gleich montiert werden.

**[0021]** Nach einer weiteren – ganz besonders bevorzugten Ausführungsform – liegen dagegen die Eintrittsöffnungen bzw. auch die inneren Mündungen der Öffnungen nach wie vor auf einer gemeinsamen vertikalen Höhe. Damit muß – und das ist besonders vorteilhaft – jedenfalls die Kontur des Trommelinnenraums nach wie vor nicht verändert werden.

**[0022]** Die Bohrungen selbst werden dagegen unterschiedlich ausgerichtet – z.B. in Umfangsrichtung wechselweise relativ zur z-Achse schräg nach oben und schräg nach unten – wodurch sich jedenfalls die Austrittsöffnungen der in die Bohrungen eingeschraubten Düsenkörper in einer unterschiedlichen vertikalen Höhe befinden.

**[0023]** Derart ist auf einfache Weise auch ein größerer vertikaler Versatz des Bereiches der Austrittsöffnungen erreichbar als durch die alleinige Maßnahme der unterschiedlichen Orientierung der Düsenkörper in den Öffnungen. Selbstverständlich lassen sich diese beiden Maßnahmen aber auch kombinieren, so

dass sie sich ggf. erfindungsgemäß ergänzen.

**[0024]** Vorteilhaft ist, wenn die Austrittsöffnungen in einem Ringbereich der Trommel nach außen münden, in dem der Trommelmantel einen konstanten Durchmesser aufweist. Nach einer weiteren Variante liegen die Bohrungen vollständig – also auch im Bereich ihrer inneren Eintrittsöffnung in unterschiedlicher vertikaler Höhe, was auch den erfindungsgemäßen Vorteil bietet, aber eine neue Konturierung des Trommel-Innenmantels erfordert, so dass die vorstehend genannte Variante, die beispielhaft in [Fig. 2](#) dargestellt ist, bevorzugt wird.

**[0025]** Denkbar ist es auch, die Öffnungen in Umfangsrichtung in drei oder mehr verschiedenen Ebenen anzuordnen.

**[0026]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher beschrieben, wobei auch weitere Vorteile der Erfindung deutlich werden. Es zeigen:

**[0027]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Separatortrommel;

**[0028]** [Fig. 2](#) verschiedene Ansichten und Bereiche eines Trommelunterteils;

**[0029]** [Fig. 3](#) denkbare Verschleißbilder am Trommelunterteil aus [Fig. 2](#);

**[0030]** [Fig. 4](#) eine Ausschnittsvergrößerung eines Bereiches X der [Fig. 2a](#); und

**[0031]** [Fig. 5](#) eine Prinzipskizze zur Veranschaulichung des Wirkprinzips einer weiteren Variante der Erfindung.

**[0032]** [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer Separatortrommel **1** mit vertikaler Drehachse A (siehe auch [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)). Die vertikale Höhe an der Trommel relativ zur Drehachse A wird nachfolgend mit „Z“ bezeichnet (siehe [Fig. 2](#)). Die Drehrichtung ist mit dem Pfeil U gekennzeichnet.

**[0033]** Die Separatortrommel **1** weist ein Trommelunterteil **2** und ein Trommeloberteil **3** auf, welche einen Trommel-Außenmantel mit einer doppelt konischen Geometrie ausbilden. Ausführungsformen mit einfach oder nicht konischen Trommeln sind im Rahmen der Erfindung ebenfalls realisierbar. Die Trommeln können zudem hinsichtlich ihres Innenraums einfach oder doppelt konisch ausgebildet sein.

**[0034]** In die Separatortrommel **1** ist vorzugsweise ein Trenntellerpaket mit Trenntellern eingesetzt.

**[0035]** Die Separatortrommel **1** weist ferner ein Zulaufrohr (hier nicht dargestellt) und Flüssigkeitsabläu-

fe (hier ebenfalls nicht dargestellt) auf. Sie ist vorzugsweise zumindest als Zweiphasenmaschine (Feststoffphase, Flüssigkeitsphase) oder als Dreiphasenmaschine (Fest, Flüssig, Flüssig) ausgestaltet. Sie wird ferner vorzugsweise kontinuierlich betrieben und leitet insbesondere weiter vorzugsweise auch die Feststoffphase kontinuierlich ab.

**[0036]** Die Separatortrommel 1 – hier deren Trommelunterteil 2 – ist mit mehreren Austrittsdüsen versehen. Hierzu ist sie von wenigstens zwei, vorzugsweise mehreren, Öffnungen, insbesondere Bohrungen 4, durchsetzt. Diese Bohrungen 4 sind wiederum vorzugsweise im Bereich des größten Durchmessers (siehe [Fig. 2](#)) der Trommel ausgebildet und durchsetzen den Trommelmantel vom Trommelinneren nach außen. Dabei ist vorzugsweise in jede der Bohrungen 4 jeweils ein hülsenartiger Düsenkörper 5 eingesetzt (siehe z.B. [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#)), z.B. eingeschraubt. Hierdurch wird der Feststoffaustritt aus dem Trommelinneren nach ermöglicht.

**[0037]** Das Trommelunterteil 2 weist nach [Fig. 2](#) beispielsweise in dem Bereich, in welchem es von den Öffnungen 4 durchsetzt ist, radial vor jeder Öffnung 4 eine sich nach außen zu den Öffnungen 4 hin verjüngende Ausnehmung 6 auf. Hierdurch wird der Feststoff-Segmentaufbau zwischen den Düsenkörpern 5 minimiert.

**[0038]** Die Düsenkörper 5 sind jeweils mit einer sich vom Trommelinnenraum in Richtung des Trommelaußenraums erstreckenden Bohrung 7 versehen, welche sich vorzugsweise in einem ersten Bohrungsabschnitt 8 zunächst im wesentlichen in radialer Richtung von innen nach außen erstreckt und dann in einen zum ersten Bohrungsabschnitt 8 winklig ausgerichteten Bohrungsabschnitt 9 übergeht ([Fig. 2](#), [Fig. 4](#)).

**[0039]** Die Austrittsöffnung 10 des Bohrungsabschnittes 9 ist derart vorzugsweise jeweils winklig zur Radialrichtung R ausgerichtet, wobei der Winkel  $\alpha$  zwischen der Radialrichtung und der Austrittsöffnung 10 bzw. dem zweiten Bohrungsabschnitt 9 vorzugsweise gleich oder kleiner als  $90^\circ$  ist. Insbesondere beträgt er zwischen  $45^\circ$  und  $90^\circ$ .

**[0040]** Da die Düsenkörper 5 außen im Wesentlichen bündig mit der Außenkante des Trommelmantels 1 abschließen, liegt die Austrittsöffnung 10 jeweils relativ zum größten Außenumfang bzw. Durchmesser der Schleudertrommel bzw. des Trommelmantels nach innen versetzt.

**[0041]** Entsprechend werden bereits fertigungsseitig in Verlängerung des zweiten Bohrungsabschnittes 9 jeweils winklig zur Radialrichtung ausgebildete, rinnenartige Vertiefungen oder Ausnehmungen 11 in dem Trommelmantel ausgebildet, damit die aus den

Austrittsdüsen austretende Produktphase möglichst außen an dem Trommelmantel vorbei spritzt.

**[0042]** Bei dieser Konstruktionsweise trifft jedoch ein Teil des aus der Austrittsdüse 2 austretenden Feststoffes (siehe der Feststoff S in [Fig. 4](#)) wieder auf den Trommelmantel auf und könnte – im Abhängigkeit vom zu verarbeitenden Produkt – einen Abtrag des Trommelmantels insbesondere im äußeren Bereich der Ausnehmung 11 sowie auch weiter in Umfangsrichtung bewirken. Infolge dieser Erosion verlängert sich die rinnenartige Vertiefung 11 mit der Zeit eventuell (vergleiche [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)).

**[0043]** Daher ist vorgesehen, dass die Bohrungen 7 der Hülsenkörper 5 (und ggf. auch die Bohrungen 4 im Trommelmantel, welche die Düsenkörper 5 aufnehmen) ganz oder zumindest im Bereich ihrer Austrittsöffnungen 10 in vertikaler Richtung nicht in einer Ebene liegen sondern in wenigstens zwei oder mehr voneinander verschiedenen Ebenen E1, E2.

**[0044]** Damit liegen jedenfalls die Austrittsöffnungen 10 in zwei zueinander parallelen Ebenen, die senkrecht zur vertikalen bzw. zur Z-Achse ausgerichtet sind. Damit sind sie in Umfangsrichtung wechselweise in der ersten Ebene und in der zweiten Ebene angeordnet. Dies ist besonders in [Fig. 2d](#) zu erkennen.

**[0045]** [Fig. 5](#) deutet an, dass bei einer anderen Variante die Austrittsöffnungen 10 zwar in einer Ebene liegen, aber die Bohrungen bzw. Bereiche vor den Austrittsöffnungen 10 so ausgerichtet sind, dass der Feststoff in verschiedenen Richtungen schräg nach oben und nach unten abgestrahlt wird, so dass die Standzeit ebenfalls verlängert wird.

**[0046]** Weiter vorzugsweise liegen dagegen Eintrittsöffnungen 12 der Bohrungen 7 in einer gemeinsamen Ebene zur Trommelachse, so dass die Kontur des Innenmantels der Separatortrommel durch die Maßnahme, die Austrittsöffnungen 10 in wenigstens zwei oder mehr verschiedenen Ebenen anzuordnen, nicht verändert werden muß.

**[0047]** Damit ergibt sich der Vorteil, dass die Ausnehmungen 11 hinter einer Austrittsdüse 10a, die durch Verschleiß im Gebrauch immer langer werden, in Umfangsrichtung eine sehr viel größere Länge erreichen können, bevor sie gegen die Drehrichtung die in Umfangsrichtung jeweils nächste Austrittsdüse 10b erreichen, als wenn alle der Austrittsöffnungen 10 in nur einer Ebene liegen ([Fig. 3](#)).

**[0048]** Im Rahmen der Erfindung sind verschiedenste Ausgestaltungen denkbar.

**[0049]** Bei einer Variante wird die Lage und Ausrichtung der eigentlichen Bohrungen 4 unverändert ge-

lassen und es werden nur jeweils die Düsenkörper etwas unterschiedlich orientiert, so dass ihre Austrittsöffnungen **10** auf unterschiedlichen Ebenen senkrecht zur Vertikalen **Z** liegen.

**[0050]** Nach der Ausführungsform der **Fig. 1** bis **Fig. 3** können die Eintrittsöffnungen **12** bzw. auch die inneren Mündungen der Öffnungen **4** nach wie vor auf einer vertikalen Höhe liegen. Dann muß – und das ist besonders vorteilhaft – jedenfalls die Kontur des Trommelinnenraums nach wie vor nicht verändert werden.

**[0051]** Die Bohrungen **4** selbst werden dagegen unterschiedlich ausgerichtet – z.B. in Umfangsrichtung wechselweise relativ zur inneren Mündung schräg nach oben und schräg nach unten, wodurch sich jedenfalls die Austrittsöffnungen **10** der in die Bohrungen **4** eingeschraubten Düsenkörper in einer unterschiedlichen vertikalen Höhe (Ebenen **E1**, **E2**, siehe **Fig. 2**) befinden.

**[0052]** Diese Variante ist u.a. in den beigefügten **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt. Derart ist auf einfache Weise auch ein größerer vertikaler Versatz des Bereiches der Austrittsöffnungen **10** erreichbar als durch die alleinige Maßnahme der unterschiedlichen Orientierung der Düsenkörper **5** in den Öffnungen **4**. Selbstverständlich lassen sich diese beiden Maßnahmen aber auch kombinieren, so dass sie sich ggf. erfindungsgemäß ergänzen.

**[0053]** Vorteilhaft ist auch, wenn die Austrittsöffnungen **10** in einem Ringbereich **13** der Trommel nach außen münden, in dem der Trommelmantel einen ganz oder im wesentlichen konstanten Durchmesser aufweist

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Separatortrommel
<b>2</b>	Trommelunterteil
<b>3</b>	Trommeloberteil
<b>4</b>	Bohrungen
<b>5</b>	Düsenkörper
<b>6</b>	Ausnehmung
<b>7</b>	Bohrung
<b>8, 9</b>	Bohrungsabschnitte
<b>10</b>	Austrittsöffnung
<b>11</b>	rinnenartige Vertiefung
<b>12</b>	Eintrittsöffnungen
<b>13</b>	Ringbereich
<b>E1, E2</b>	Ebenen
<b><math>\alpha</math></b>	Winkel
<b>A</b>	Drehachse
<b>Z</b>	Vertikale Höhe
<b>S</b>	Feststoff

#### Patentansprüche

1. Zentrifuge mit einer um eine Drehachse (**D**) drehbaren Schleudertrommel (**2**), insbesondere Separator mit einer um eine vertikale Drehachse (**D**) drehbaren Schleudertrommel (**2**), die einen Trommelmantel aufweist, welcher mit wenigstens einer oder mehreren Feststoff-Austrittsdüsen versehen ist, die Bohrungen (**7**) mit Austrittsöffnungen (**10**) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bohrungen (**7**) ganz oder zumindest teilweise in vertikaler Richtung in unterschiedlicher Höhe (**Z**-Achse) angeordnet sind.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (**7**) zumindest im Bereich ihrer Austrittsöffnungen (**10**) in vertikaler Richtung in unterschiedlicher Höhe (**Z**-Achse) angeordnet sind.

3. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (**7**) derart orientiert und ausgerichtet sind, dass die Feststoffphase aus den Austrittsöffnungen (**10**) in wenigstens zwei unterschiedlichen Richtungen austritt.

4. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnungen (**10**) in wenigstens zwei oder mehr voneinander verschiedenen Ebenen liegen, die senkrecht zur Drehachse (**A**) der Trommel ausgerichtet sind.

5. Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnungen (**10**) in Umfangsrichtung abwechselnd in zwei voneinander verschiedenen Ebenen (**E1**, **E2**) liegen, die senkrecht zur Drehachse (**A**) der Trommel ausgerichtet sind.

6. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoff-Austrittsdüsen durch Düsenkörper (**5**) gebildet sind, welche in Öffnungen (**4**) im Trommelmantel eingesetzt sind, welche den Trommelmantel von innen nach außen durchsetzen und dass die Düsenkörper (**5**) jeweils mit der sich vom Trommelinnenraum in Richtung des Trommelaußenraums erstreckenden Bohrung (**7**) versehen sind.

7. Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenkörper (**5**) jeweils derart unterschiedlich in die Bohrungen (**4**) eingesetzt sind, dass ihre Austrittsöffnungen (**10**) jeweils in unterschiedlichen vertikalen Ebenen münden.

8. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Bohrungen (**7**) sich in einem ersten Bohrungsab-

schnitt (8) zunächst im wesentlichen in radialer Richtung von innen nach außen erstrecken und dann in einen zum ersten Bohrungsabschnitt (8) winklig ausgerichteten Bohrungsabschnitt (9) übergehen und dass die Austrittsöffnungen (10) des Bohrungsabschnittes (9) vorzugsweise jeweils winklig zur Radialrichtung ausgerichtet sind.

9. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnungen (10) jeweils relativ zum größten Außenumfang bzw. Durchmesser der Schleudertrommel bzw. des Trommelmantels nach innen versetzt liegen, wobei in Verlängerung des zweiten Bohrungsabschnittes (9) eine winklig zur Radialrichtung ausgebildete rinnenartige Vertiefung oder Ausnehmung (11) in dem Trommelmantel (1) ausgebildet ist.

10. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnungen (12) der Bohrungen (7) und/oder der Bohrungen (4) relativ zur Trommelachse in einer gemeinsamen Ebene bzw. auf einer vertikalen Höhe liegen.

11. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (4) in Umfangsrichtung wechselweise relativ zur inneren Mündung schräg nach oben und schräg nach unten ausgerichtet sind.

12. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (4) und die Bohrungen (7) der Düsenkörper (5) vollständig auf einer unterschiedlichen vertikaler Höhe (z) ausgebildet sind.

13. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnungen (10) in einem Ringbereich des Trommelunterteils (3) ausgebildet sind, der einen konstanten Durchmesser aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

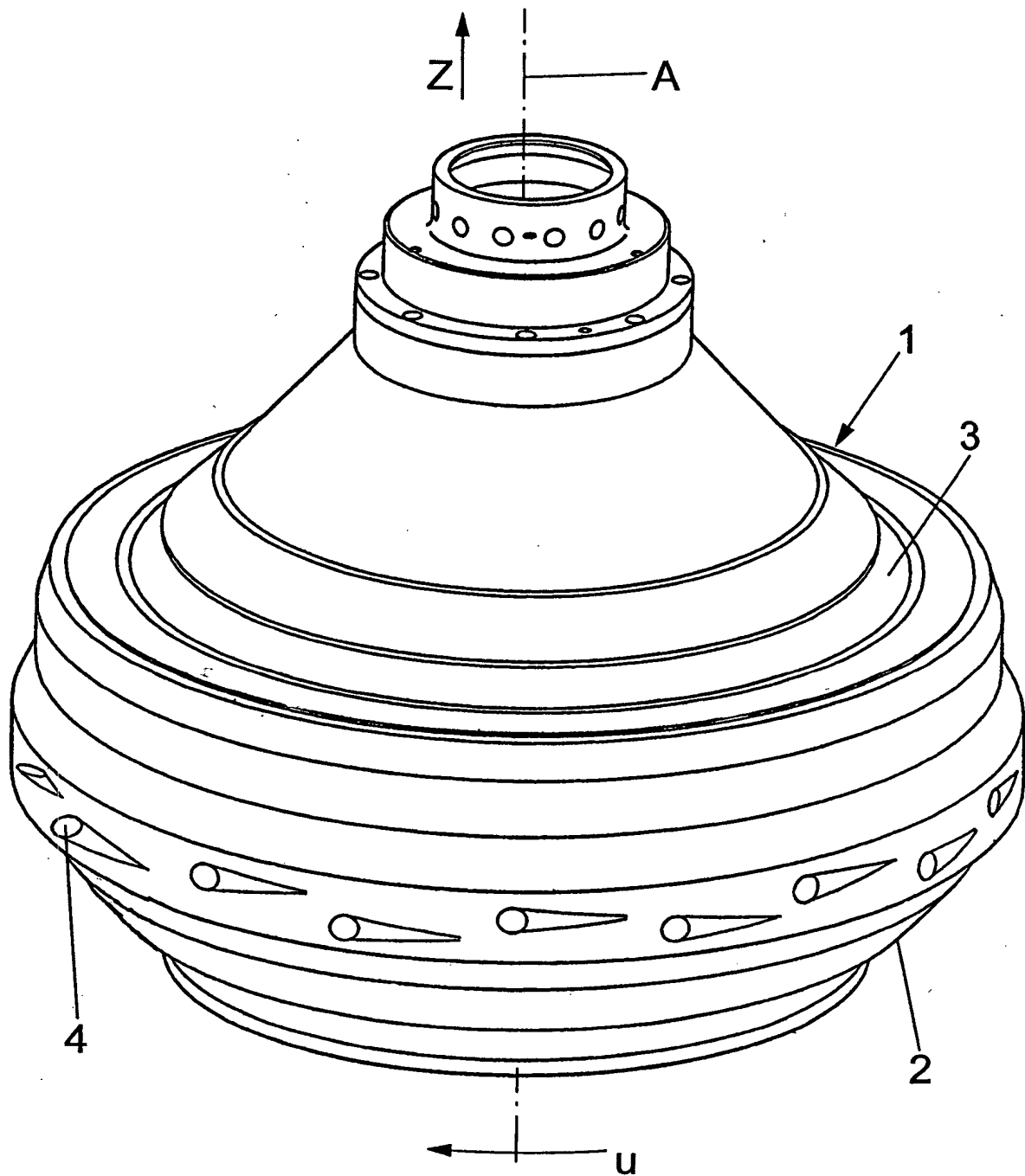


Fig. 1

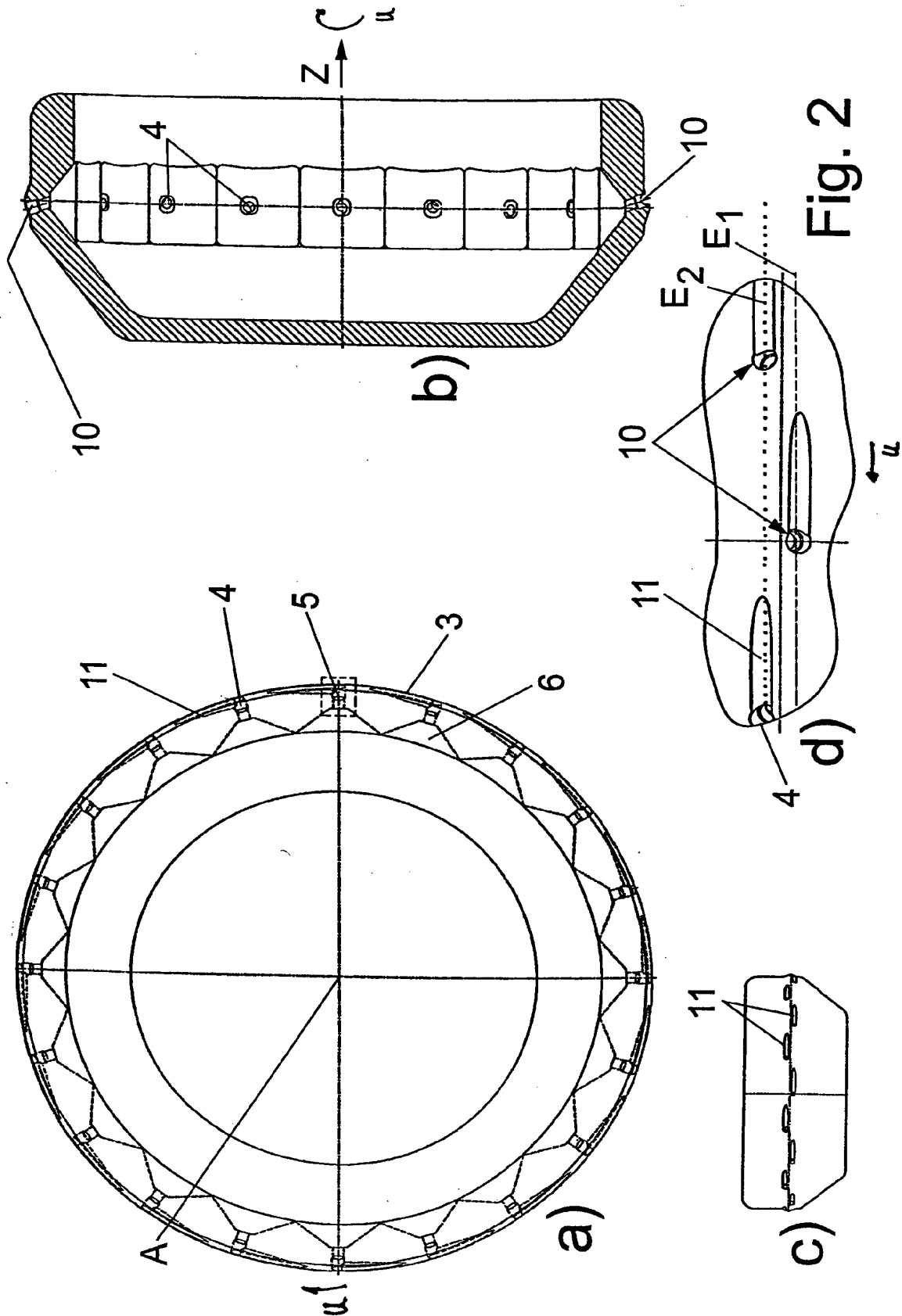


Fig. 2



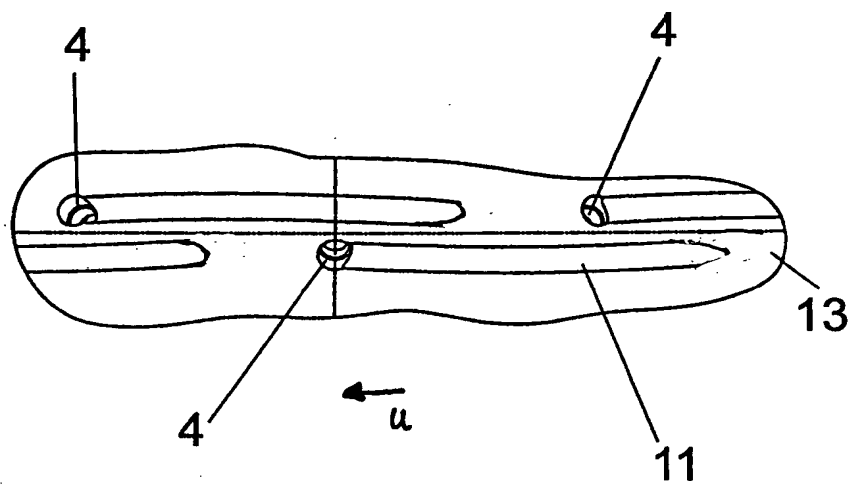


Fig. 3

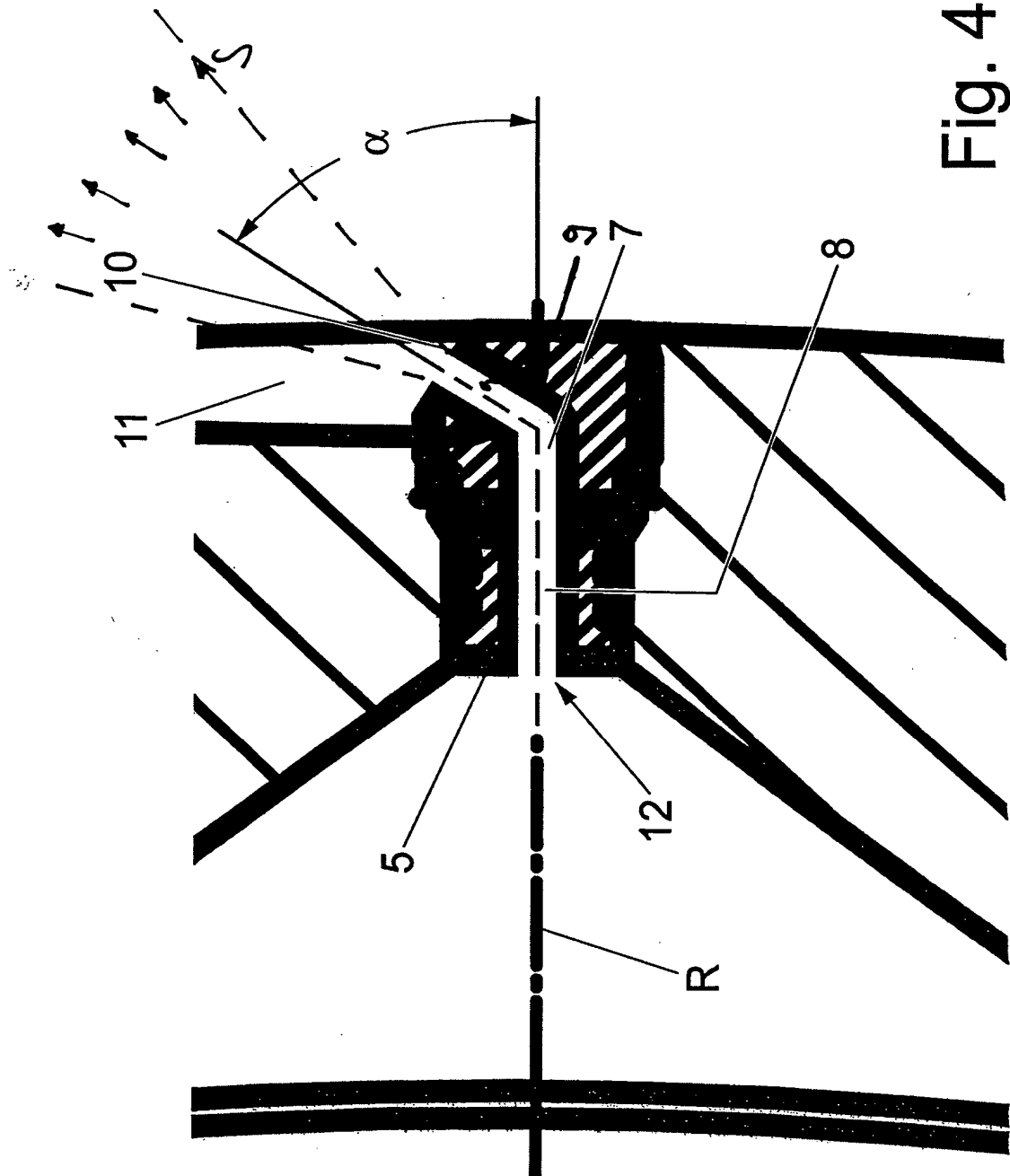


Fig. 4

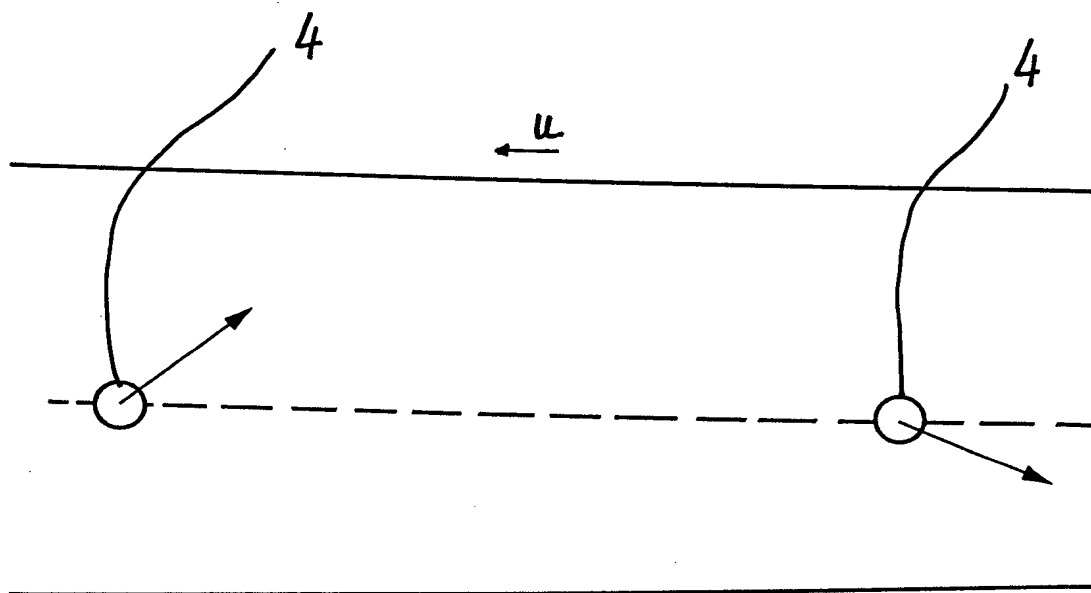


Fig. 5

**DERWENT-ACC-NO:** 2008-F08919**DERWENT-WEEK:** 200835*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Separator drum, has drum lower part with drum casing having solid discharge nozzles which comprise bore holes that are arranged completely or partially in vertical direction at different heights

**INVENTOR:** BAALMANN K; BACHMANN K ; BATHELT T ; MACKEL W ;  
PENKL A ; PEUKL A ; QUITER K ; QUITTER K

**PATENT-ASSIGNEE:** WESTFALIA SEPARATOR AG[WESS]

**PRIORITY-DATA:** 2006DE-10053491 (November 14, 2006)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
DE 102006053491 A1	May 15, 2008	DE
WO 2008058883 A1	May 22, 2008	DE

**DESIGNATED-STATES:** AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BH BR BW BY  
BZ CA CH CN CO CR CU CZ DK DM DO DZ EC  
EE EG ES FI GB GD GE GH GM GT HN HR HU ID  
IL IN IS JP KE KG KM KN KP KR KZ LA LC LK LR  
LS LT LU LY MA MD ME MG MK MN MW MX MY  
MZ N A NG NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RS  
RU SC SD SE SG SK SL SM SV SY TJ TM TN TR  
TT TZ UA UG US UZ VC VN ZA ZM ZW AT BE BG  
BW CH CY CZ DE DK EA EE ES FI FR GB GH GM  
GR HU IE IS IT KE LS LT LU LV MC MT MW MZ  
NA NL OA PL PT RO SD SE SI SK SL SZ TR TZ  
UG ZM ZW

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
DE102006053491A1	N/A	2006DE-10053491	November 14, 2006
WO2008058883A1	N/A	2007WO-EP062029	November 8, 2007

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	B04B1/10 20060101
CIPP	B04B1/12 20060101
CIPS	B04B1/10 20060101
CIPS	B04B7/12 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 102006053491 A1**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY** - The separator drum (1) has a drum lower part (2), which is rotatable around a vertical axis of rotation and including a drum casing provided with one or several solid discharge nozzles, which have bore holes (4) with discharge openings. The bore holes are arranged completely or partially in a vertical direction at different heights. The discharge openings lie in levels different from each other, where the levels are aligned perpendicular to an axis of rotation (A) of the drum.

**USE** - Separator drum.

**ADVANTAGE** - The bore holes are arranged completely or partially in the vertical direction at different heights, thus the solid material is radiated upwards or downwards in an inclined manner in different directions, and hence the service life of the drum is increased with simple units. The separator drum is designed such that an effective wear protection of the separator drum is realized, thus increasing the life span of the drum or the parts of the drum.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The drawing shows a perspective view of a

separator drum.

Drum's rotation axis (A)

Separator drum (1)

Drum lower part (2)

Drum upper part (3)

Bore holes (4)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/5

**TITLE-TERMS:** SEPARATE DRUM LOWER PART CASING SOLID  
DISCHARGE NOZZLE COMPRISE BORE HOLE  
ARRANGE COMPLETE VERTICAL DIRECTION  
HEIGHT

**DERWENT-CLASS:** J01 P41

**CPI-CODES:** J01-L01;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2008-167673

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2008-400952